

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-268428

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl.

G03B 21/62
G02B 5/02

(21)Application number : 09-077856

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 28.03.1997

(72)Inventor : NISHIKAWA YUICHI

(54) LIGHT DIFFUSION LAYER FOR PROJECTION SCREEN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To impart sufficient light diffusibility to a light diffusion layer without adding a large amt. of light diffusive particulates thereto in the case where this light diffusion layer is applied to a screen by using the light diffusion layer coated with specific light diffusion ink.

SOLUTION: The light diffusion layer to be used for the projection screen consisting of a combination of a Fresnel lens and a lenticular sheet is obtd. by applying the light diffusion ink dispersed with the light diffusive particulates in a light transparent resin on the front surface of a transparent resin film. At this time, the light diffusive particulates are dispersed into the light transparent resin and ruggedness is formed to project from the surface. Namely, the light diffusive particulates consist of the light diffusive particulates A of an average grain size $dA\mu m$ and the light diffusive particulates B of an average grain size $dB\mu m$ satisfying equation I and equation II. The light diffusion layer is constituted by dispersing and compounding the light diffusive particulates A, B in and with the light transparent resin in such a manner that the light diffusive particulates B project from the surface of the light transparent resin. The thickness T of the light diffusion layer consisting of the light diffusion ink satisfies equation III.

$$0.5\mu m \leq dA\mu m \leq 7.5\mu m$$

I

$$2.0\mu m \leq dB\mu m \leq 12.0\mu m$$

II

$$4 \times dA\mu m \leq T \leq 3.5 \times cB\mu m$$

III

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.12.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3653924

[Date of registration]

11.03.2005

[Number of appeal against examiner's decision]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the optical diffusion layer used for the projection screen which consists of combination of a Fresnel lens and a lenticular sheet, while spreading formation of the optical diffusion ink in which light transmission nature resin comes to distribute an optical diffusibility particle is carried out on the front face of a transparence resin film and an optical diffusibility particle is distributed inside light transmission nature resin, it projects from a front face, irregularity is formed, and an optical diffusibility particle $0.5 \text{ micrometer} \leq dA$ $\text{micrometer} \leq 7.5 \text{ micrometer}$ (1)

$2.0 \text{ micrometer} \leq dB_{\text{mum}} \leq 12.0 \text{ micrometer}$ (2)

It consists of a mean-particle-diameter $dA_{\text{micrometer}}$ optical diffusibility particle (A) to satisfy and an optical diffusibility particle (B) of mean particle diameter dB_{mum} . Thickness T of the optical diffusion layer which is the configuration which distributed combination of an optical diffusibility particle (A) and the (B) was carried out at light transmission nature resin, and the optical diffusibility particle (B) mainly projected from the front face of light transmission nature resin, and consists of optical diffusion ink $4 \times dA_{\text{micrometer}} \leq T \leq 3.5 \times dB_{\text{mum}}$ (3)

The optical diffusion layer for projection screens characterized by being satisfied.

[Claim 2] The optical diffusion layer for projection screens according to claim 1 to which the light transmission nature resin with which an optical diffusibility particle serves as a binder by which distributed combination is carried out is characterized by being the simple substance or mixture of acrylic resin, polyurethane system resin, polyester system resin, polyvinyl chloride system resin, and polyvinyl acetate system resin.

[Claim 3] The optical diffusion layer for projection screens according to claim 1 or 2 to which an optical diffusibility particle (A) and (B) are characterized by consisting of two kinds of combination chosen from among a silica, a calcium carbonate, an aluminum hydroxide, acrylic resin, organic silicone resin, polystyrene, a urea-resin, and a formaldehyde condensate.

[Claim 4] The lenticular sheet for transparency mold liquid crystal projection screens of a configuration of coming to stick the transparence resin film side of an optical diffusion layer given in any of claims 1-3 them are on the flat side by the side of the anti-lens of the lenticular sheet whose pitch in which a cylindrical-lens group is formed only in one side, and said lens is arranged is 0.25mm or less.

[Claim 5] The lenticular sheet for transparency mold liquid crystal projection screens of a configuration of coming to carry out direct spreading formation of the optical diffusion ink given in any of claims 1-3 them are in the flat side by the side of the anti-lens of the lenticular sheet whose pitch in which a cylindrical-lens group is formed only in one side, and said lens is arranged is 0.25mm or less.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About the optical diffusion layer used for the projection screen which consists of combination of a Fresnel lens and a lenticular sheet, especially, this invention is transparency mold liquid crystal projection TV, and relates to amelioration of the optical diffusion layer which is made to carry out image formation (and carrying out optical diffusion transparency) of the projection light from a liquid crystal projector, and functions.

[0002]

[Description of the Prior Art] The optical diffusion layer which consists of combination of a Fresnel lens and a lenticular sheet, is made to carry out image formation (and carrying out optical diffusion transparency) of the projection light from a projector as a general gestalt of a projection screen, and functions exists in which location of a screen.

[0003] Although a lenticular sheet can extend projection light in the predetermined include-angle range which is the side-by-side installation direction (horizontal generally) of a cylindrical lens, it cannot extend most projection light in the direction perpendicular to it. In order to play the auxiliary role which extends light horizontally, and the leading role which extends light perpendicularly, an optical diffusion layer is required. Moreover, the brightness of the central point of the incident light from a projector becomes high locally, and there is also a role which loses the hot spot which is the phenomenon which is in sight in the side-by-side installation direction of a cylindrical lens in the shape of stripes in an optical diffusion layer so that the brightness of a screen may become homogeneity.

[0004] It is well-known to carry out distributed combination of the optical diffusibility particle from which a refractive index differs to light transmission nature resin, in order to give an optical diffusion function, and in order to acquire an optical diffusion property, there is various technique illustrated below.

(1) JP,4-134440,A aiming at one sort or scouring two or more sorts and improving a color temperature property, JP,4-134441,A, and JP,2-157735,A aiming at an improvement of the visual field property in a perpendicular direction are proposed in the particle which has optical diffusibility inside the mold goods of a lenticular sheet.

(2) Detailed irregularity is formed in the outgoing radiation side side of the mold goods of a lenticular sheet (mat processing), efficiency for light utilization is improved or JP,3-43724,A aiming at an improvement of flash prevention and a visual field property, JP,5-61120,A, and JP,7-270918,A are proposed.

(3) What carried out spreading formation of the resin which carried out distributed combination of the particle which has optical diffusibility especially in an outgoing radiation side side before and after the mold goods of a lenticular sheet, or film-ized said resin is laminated, there are JP,63-266442,A aiming at a raise in brightness and a contrast improvement, JP,1-1661328,A, and JP,4-322240,A, and JP,8-43608,A aiming at carrying out the laminating of the optical diffusion layer simply is proposed using the optical diffusion sheet.

(4) Give an optical diffusion function to neither a Fresnel lens nor the lenticular sheet itself. The particle which has optical diffusibility inside the front panel most located in an observer side [one sort or] [whether two or more sorts are scoured and] Spreading formation of the resin which carried out distributed combination of the particle which has optical diffusibility on the front face by the side of a plane-of-incidence side and an outgoing radiation side is carried out, and JP,6-273852,A aiming at an improvement of an outdoor daylight absorption function, high-resolution-izing, a contrast improvement, an improvement of a visual field property, etc. and JP,7-248537,A are proposed.

[0005] (1) Although it is the technique of carrying out optical diffusion of ** and the projection light which carries out incidence by the particle inside a lenticular sheet, it has the next problem.

** While the stray light of incident light occurs and causing the fall of resolution by using said particle

abundantly, it also becomes the factor which lowers the contrast by the quantity of light fall of image light (Hikaru Idei) by which vision is carried out.

****** By carrying out distributed combination of said particle, the poor appearance of a lens sheet and every problem with insufficient fall of molding precision and reinforcement will be produced.

[0006] (2) Although it is the technique of carrying out optical diffusion of ****** and the projection light which carries out incidence by forming detailed irregularity in a lenticular sheet outgoing radiation side side (mat processing), it has the next problem.

****** In forming detailed irregularity in mold goods, it will be difficult to form detailed irregularity in the wall which is the lens shaping side of a molding die, and problems, such as a problem of the precision of a molding die, a poor appearance of the lens sheet of mold goods, and a fall of shaping precision, will arise.

[0007] (3) Although it is the technique of carrying out optical diffusion of ****** and the projection light which carries out incidence by the particle and is the technique of laminating what carried out spreading formation of the optical diffusion layer, or was film-ized, and carrying out optical diffusion at the outgoing radiation side side of the fabricated lens sheet, it has the next problem.

****** In order to carry out by avoiding the black stripe section formed in the non-lens side by the side of an outgoing radiation side, in spreading shaping to a double-sided lenticular sheet, masking etc. must be carried out, it will require time and effort by the production process, and the problem of spreading precision will produce it.

****** Although it is easy to come out of the precision to film-izing and it is simple when it laminates what was film-ized, by the difference of elevation (usually 70-150 micrometers) of the black stripe section to which the lamination to a double-sided lenticular sheet hits the lens side and non-lens side by the side of an outgoing radiation side, a uniform and exact lamination cannot be performed but the problem of exfoliating someday will also be produced.

[0008] (4) Although it is the technique of carrying out optical diffusion of ****** and the projection light which carries out incidence by the particle in a front panel, it has the next problem.

****** By carrying out inner dispersion combination of said particle, the poor appearance of a front panel and which problem with insufficient fall of molding precision and reinforcement will arise.

****** Since control of the diffusion layer thickness in mum order from which high resolution is obtained is difficult when printing said particle to a front panel, the precision of diffusion layer thickness will not come out, but problems, like spreading stability is missing will also be produced.

[0009] Although the lenticular sheet with which the cylindrical-lens group was formed in both sides is used as transparency mold projection TV since the lens of a front flesh side needs to amend gap of three colors of R-G-B when a projector is the CRT method of a three-pipe type, transparency mold liquid crystal projection TV is spreading, and the projection screen for observing the image is demanded in recent years.

[0010] Since the number of pixels of a liquid crystal projector is also increasing from hundreds of thousands of conventional pixels to 1 million pixels or more with highly-minute-izing of image image quality, fine pitch-ization of a cylindrical lens is demanded also from the lenticular sheet. By fine pitch-ization, the phenomenon of the moire resulting from the periodicity of the pixel of a liquid crystal projector and the periodicity of a cylindrical lens will be reduced.

[0011] Specifically, it is required by the liquid crystal method in the lenticular sheet in the CRT method with which the cylindrical lens is arranged in the pitch around 0.7mm that fine pitch-ization should be attained to 0.3mm or less. In connection with it, the optical diffusion layer suitable for transparency mold liquid crystal projection screens is also demanded.

[0012] Although there is Japanese Patent Application No. No. 325495 [eight to] by these people as application concerning the optical diffusion layer for transparency mold liquid crystal projection screens, in laminating a protection film and a coloured film on an optical diffusion layer, and completing the screen as a final product, said application is application aiming at offering the optical diffusion layer to which an optical diffusion function does not fall, and is not taking into consideration at all about the problem of a hot spot.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention aims at offering a suitable optical diffusion layer, when it has arranged to the flat side which is made in consideration of the above technological backgrounds, and becomes the outgoing radiation side of the image light of the one side lenticular sheet for transparency mold liquid crystal projection screens formed with the almost transparent ingredient which does not contain an optical diffusibility particle. Especially, the cure to the hot spot in transparency mold liquid crystal projection TV aims at offering the optical diffusion layer devised enough.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In this invention, optical diffusibility ink is produced using two kinds of

optical diffusibility particles from which particle size differs. That is, while spreading formation of the optical diffusion ink in which light transmission nature resin comes to distribute an optical diffusibility particle is carried out on the front face of a transparency resin film and an optical diffusibility particle is distributed inside light transmission nature resin, it projects from a front face, irregularity is formed, and an optical diffusibility particle $0.5 \text{ micrometer} \leq dA \text{ micrometer} \leq 7.5 \text{ micrometer}$ (1)

$2.0 \text{ micrometer} \leq dB_{\text{mum}} \leq 12.0 \text{ micrometer}$ (2)

It consists of a mean-particle-diameter $dA \text{ micrometer}$ optical diffusibility particle (A) to satisfy and an optical diffusibility particle (B) of mean particle diameter dB_{mum} . Thickness T of the optical diffusion layer which is the configuration which distributed combination of an optical diffusibility particle (A) and the (B) was carried out at light transmission nature resin, and the optical diffusibility particle (B) mainly projected from the front face of light transmission nature resin, and consists of optical diffusion ink $4 \times dA \text{ micrometer} \leq T \leq 3.5 \times dB_{\text{mum}}$ (3)

It is the optical diffusion layer for projection screens to satisfy.

[0015] As light transmission nature resin with which an optical diffusibility particle serves as a binder by which distributed combination is carried out, the simple substance or mixture of acrylic resin, polyurethane system resin, polyester system resin, polyvinyl chloride system resin, and polyvinyl acetate system resin is suitable.

[0016] As an optical diffusibility particle (A) and (B), two kinds of combination chosen from among a silica, a calcium carbonate, an aluminum hydroxide, acrylic resin, organic silicone resin, polystyrene, a urea-resin, and a formaldehyde condensate is suitable.

[0017] In applying to the lenticular sheet for transparency mold liquid crystal projection screens, a cylindrical-lens group is formed only in one side, and the transparency resin film side of the above-mentioned optical diffusion layer is stuck on the flat side by the side of the anti-lens of the lenticular sheet whose pitch in which said lens is arranged is 0.25mm or less, or direct spreading formation of the above-mentioned optical diffusion ink is carried out.

[0018] Although mean particle diameter is mentioned to the requirements which the optical diffusibility particle in this invention should possess, in order to attain the purpose of this invention, naturally it is required before that for there to be a refractive-index difference of light transmission nature resin and an optical diffusibility particle. Generally, 0.02 or more have both good refractive-index difference. Since the spreading effect of light is small when a refractive-index difference is less than 0.02, a lot of addition is needed and it is not desirable seen from an economic reason or a mechanical physical-properties side. As mentioned above, it is made good for a refractive-index difference to be 0.02 or more generally. Moreover, especially even if there is a refractive-index difference of the optical diffusibility particles which have two kinds of mean particle diameter and it does not make it, it is not limited, and it should just combine carrying out include-angle fine tuning of gain, and fine tuning of a color temperature property etc. in consideration of a military requirement.

[0019] The mean particle diameter of an optical diffusibility particle is related also to the thickness and the surface glossiness of an optical diffusion layer. For obtaining high resolution, thickness of an optical diffusion layer should be made as thin as possible, and it is desirable to form distributed ***** diffusion ink in about 5-35 micrometers for an optical diffusibility particle with a general spreading method.

[0020] Moreover, although gain (brightness) will not be decreased over a large include angle by diffusion layer thickness of this level if an optical diffusibility particle is buried in the layer of an optical diffusion layer in order to obtain high resolution, it is easy to generate a hot spot. Moreover, if an optical diffusibility particle projects from the inside of the layer of an optical diffusion layer, it will be hard to generate, the attenuation of gain of a hot spot will be large, and high gain will be acquired only in the narrow range. Suppose that the condition that the optical diffusibility particle projected the condition that the optical diffusibility particle was distributed, from the inside of "internal diffusion" and a layer, and irregularity was formed on the front face only in the layer of an optical diffusion layer is called "surface diffusion."

[0021] In the case of surface diffusion, extent in which an optical diffusibility particle projects from an optical diffusion layer can be displayed with surface glossiness. surface glossiness (G) is 20 or less -- suitable -- 20 -- exceeding (it becoming near flat and smooth) -- it becomes easy to generate a hot spot.

[0022] Thus, an optical diffusibility particle with a small particle size (for internal diffusion) and an optical big diffusibility particle (for surface diffusion) are combined moderately relatively, gain will not be decreased to a large include angle by controlling surface glossiness by the thickness of an optical diffusion layer, but the optical diffusion layer which does not generate a hot spot, either will be acquired.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the sectional view showing an example of the transparency mold liquid crystal projection screen concerning this invention. From the bottom of this drawing, on the lenticular sheet 4 which consists of Fresnel lens 1

(transparence), and the cylindrical-lens section 2 (transparence) and the transparence base material 3 The optical diffusion layer 8 which comes to carry out distributed combination of the optical diffusibility particle 6 with a small particle size and the optical diffusibility particle 7 with a large particle size into light transmission nature resin 5 is applied on the film base material 11. The optical diffusion sheet 12 including the adhesive layer 10 given to a different field from the optical diffusion layer 8 is a configuration at the time of laminating on the black stripe 9 (protection-from-light pattern equivalent to the non-condensing section of the cylindrical-lens section).

[0024] Drawing 2 is a sectional view about the configuration at the time of carrying out direct spreading (or imprint) formation of the optical diffusion layer 8 on the lenticular sheet 4 with which the black stripe 9 was formed not using the film base material 11.

[0025] What is necessary is just to use the means forming of an optical diffusion layer properly to arbitration according to the production process and demand characteristics of a projection screen, since drawing 1 or drawing 2 does not influence the function of the optical diffusion layer 8 greatly, either.

[0026] As light transmission nature resin 5 which constitutes the optical diffusion layer 8, acrylic resin, polyurethane system resin, polyester system resin, polyvinyl chloride system resin, polyvinyl acetate system resin, cellulose system resin, polyamide system resin, fluororesin, a polypropylene resin, polystyrene system resin, etc. are mentioned.

[0027] While excelling in an adhesive property and spreading fitness among these to polyethylene terephthalate (PET), a polycarbonate (PC), etc. which are used as the base material 3 and the film base material 11 of the lenticular sheet 4, the simple substance or mixture of acrylic resin, polyurethane system resin, polyester system resin, polyvinyl chloride system resin, and polyvinyl acetate system resin is good as what was excellent in the distributed fitness (wettability) of an optical diffusibility particle, the control fitness of a refractive-index difference, etc.

[0028] Moreover, as Tg (glass transition point) of light transmission nature resin 5, 50 degrees C or more are desirable, and when the optical diffusion layer 8 and other members contact that Tg is less than 50 degrees C, since a problem arises in shelf life, it is not desirable.

[0029] As optical diffusibility particles 6 and 7 which constitute the optical diffusion layer 8, although a silica, a calcium carbonate, an aluminum hydroxide, acrylic resin, organic silicone resin, polystyrene, a urea-resin, and a formaldehyde condensate can be illustrated, it is not necessarily limited especially.

[0030] and -- among these -- since -- what is necessary is just to combine moderately an optical diffusibility particle with a small particle size, and an optical big diffusibility particle relatively combining two selected kinds The refractive-index difference of light transmission nature resin 5 and an optical diffusibility particle is good in generally it being 0.02 or more.

[0031] It is possible to apply and dry the thing which made the suitable organic solvent (or water) dissolve or distribute light transmission nature resin 5 and two kinds of optical diffusibility particles 6 and 7, and to obtain it by the general spreading method, as an approach of forming the optical diffusion layer 8. As an addition of the optical diffusibility particles 6 and 7, to light transmission nature resin 5, respectively, the weight section is desirable and should just carry out distributed combination according to attenuation of the peak gain (front gain) of demand characteristics, and gain 1 to 20%.

[0032] The optical diffusion layer 8 may be applied on the film base material 11, or on the base material 3 of the lenticular sheet 4, it may apply directly and it may be formed. the optical diffusion sheet which applies and dries the optical diffusion layer 8, on the other hand, resembles one side of the film base materials 11, such as polyethylene terephthalate (PET) and a polycarbonate (PC), and comes to give an adhesive layer 10 in the case of the former is laminated on the lenticular sheet 4, as shown in drawing 1. The spreading thickness of the optical diffusion layer 8 needs to make it thickness from which surface glossiness (G) becomes 20 or less. Naturally, the exfoliation film or releasing paper to which mold release processing was performed exists in the 10th page of the adhesive layer of the optical diffusion sheet 12 before a lamination.

[0033]

[Example]

the optical diffusion sheet which applied and dried the optical diffusion ink of the presentation shown below, and, on the other hand, resembled one side of the film base material 11 of polyethylene terephthalate with a thickness of 25 micrometers which performed easily-adhesive processing to <example 1> both sides, it was made to apply and dry a binder (BPSby TOYO INK MFG. CO., LTD.3233D) after forming the optical diffusion layer 8, and formed the adhesive layer 10 in it was produced. The adhesive layer 10 side of an optical diffusion sheet was laminated in the flat side of the lenticular sheet 4, and the lenticular sheet was evaluated optically. The thickness after 15 micrometers and desiccation of an adhesive layer 11 of the thickness of the optical diffusion layer 8 of an optical diffusion sheet is 20 micrometers in the thickness after desiccation.

[0034]

Optical diffusion ink presentation Polyester resin (Byron 200 by Toyobo Co., Ltd.) 30 weight sections Optical diffusion particle (A)

Silicone resin particle (Toshiba Silicone toss pearl 120)

Seven weight sections Optical diffusion particle (B)

Polystyrene beads (Sekisui Plastics Co., Ltd. make SBX-6) Seven weight sections Methyl ethyl ketone 28 weight sections Toluene 28 weight sections [0035] the optical diffusion sheet which applied and dried the optical diffusion ink of the presentation shown below, and, on the other hand, resembled one side of the film base material 11 of polyethylene terephthalate with a thickness of 25 micrometers which performed easily-adhesive processing to <example 2> both sides, it was made to apply and dry a binder (BPSby TOYO INK MFG. CO., LTD.3233D) after forming the optical diffusion layer 8, and formed the adhesive layer 10 in it was produced. The adhesive layer 10 side of an optical diffusion sheet was laminated in the flat side of the lenticular sheet 4, and the lenticular sheet was evaluated optically. The thickness after 15 micrometers and desiccation of an adhesive layer 11 of the thickness of the optical diffusion layer 8 of an optical diffusion sheet is 20 micrometers in the thickness after desiccation.

[0036]

Optical diffusion ink presentation Acrylic resin (product made from Mitsubishi Rayon diamond NARU BR-60) 30 weight sections Optical diffusion particle (A)

Benzoguanamine melamine formaldehyde condensate (NIPPON SHOKUBAI Make M30) Four weight sections Optical diffusion particle (B)

Indeterminate form silica (SAIRISHIA -446 made from Fuji SHIRISHIA Chemistry)

Four weight sections Methyl ethyl ketone 31 weight sections Toluene 31 weight sections [0037] the optical diffusion sheet which applied and dried the optical diffusion ink of the presentation shown below, and, on the other hand, resembled one side of the film base material 11 of polyethylene terephthalate with a thickness of 25 micrometers which performed easily-adhesive processing to <example 1 of comparison> both sides, it was made to apply and dry a binder (BPSby TOYO INK MFG. CO., LTD.3233D) after forming the optical diffusion layer 8, and formed the adhesive layer 10 in it was produced. The adhesive layer 10 side of an optical diffusion sheet was laminated in the flat side of the lenticular sheet 4, and the lenticular sheet was evaluated optically. The thickness after 15 micrometers and desiccation of an adhesive layer 11 of the thickness of the optical diffusion layer 8 of an optical diffusion sheet is 20 micrometers in the thickness after desiccation. Phi [0038] of polyethylene terephthalate with a thickness of 25 micrometers which performed easily-adhesive processing to both sides

Optical diffusion ink presentation Acrylic resin (product made from Mitsubishi Rayon diamond NARU BR-60) 30 weight sections Indeterminate form silica (SAIRISHIA -446 made from Fuji SHIRISHIA Chemistry)

14 weight sections Methyl ethyl ketone 28 weight sections Toluene 28 weight sections [0039] the optical diffusion sheet which applied and dried the optical diffusion ink of the presentation shown below, and, on the other hand, resembled one side of the film base material 11 of polyethylene terephthalate with a thickness of 25 micrometers which performed easily-adhesive processing to <example 2 of comparison> both sides, it was made to apply and dry a binder (BPSby TOYO INK MFG. CO., LTD.3233D) after forming the optical diffusion layer 8, and formed the adhesive layer 10 in it was produced. The adhesive layer 10 side of an optical diffusion sheet was laminated in the flat side of the lenticular sheet 4, and the lenticular sheet was evaluated optically. The thickness after 15 micrometers and desiccation of an adhesive layer 11 of the thickness of the optical diffusion layer 8 of an optical diffusion sheet is 20 micrometers in the thickness after desiccation. Phi [0040] of polyethylene terephthalate with a thickness of 25 micrometers which performed easily-adhesive processing to both sides

Optical diffusion ink presentation Acrylic resin (product made from Mitsubishi Rayon diamond NARU BR-60) 30 weight sections Polystyrene beads (Sekisui Plastics Co., Ltd. make SBX-6) 16 weight sections Methyl ethyl ketone 27 weight sections Toluene 27 weight sections [0041] the optical diffusion sheet which applied and dried the optical diffusion ink of the presentation shown below, and, on the other hand, resembled one side of the film base material 11 of polyethylene terephthalate with a thickness of 25 micrometers which performed easily-adhesive processing to <example 3 of comparison> both sides, it was made to apply and dry a binder (BPSby TOYO INK MFG. CO., LTD.3233D) after forming the optical diffusion layer 8, and formed the adhesive layer 10 in it was produced. The adhesive layer 10 side of an optical diffusion sheet was laminated in the flat side of the lenticular sheet 4, and the lenticular sheet was evaluated optically. The thickness after 15 micrometers and desiccation of an adhesive layer 11 of the thickness of the optical diffusion layer 8 of an optical diffusion sheet is 20 micrometers in the thickness after desiccation. Phi [0042] of polyethylene terephthalate with a thickness of 25 micrometers which performed easily-adhesive processing to both sides

Optical diffusion ink presentation Acrylic resin (product made from Mitsubishi Rayon diamond NARU BR-60) 30 weight sections Benzoguanamine melamine formaldehyde condensate (NIPPON SHOKUBAI Make M30) Six weight sections Methyl ethyl ketone 32 weight sections Toluene 32 weight sections [0043] The evaluation result about the optical diffusion sheet concerning <an above-mentioned example> and above-mentioned <example of a comparison> and the lenticular sheet which laminated it is shown in the following table 1. In addition, the lenticular sheet of a configuration suitable as an object for screens for the transparency mold liquid crystal projection TV concerning Japanese Patent Application No. No. 277484 [eight to] by these people was used for the lenticular sheet 4. that is, the convex cylindrical lens which becomes one side of a transparence base material from the hardened material of radiation hardenability resin forms (in fine pitch) -- having -- **** -- said base material -- on the other hand -- being alike -- it is the lenticular sheet of a configuration of that the stripe-like protection-from-light pattern was formed in the location equivalent to the non-condensing section of each cylindrical lens, and the optical diffusion layer was formed on said pattern.

[0044] In measurement of peak gain (front gain), the lamination article of the optical diffusion sheet 12 and the lenticular sheet 4 was attached in the front face of 50 inch transparency mold liquid crystal projection TV, and the white signal was copied out, and from the location with a distance of 1m, the brightness of the direction of a normal was measured and it calculated from the sample of gain known. Color luminance-meter BM-7 (TOPCON Make) was used for the measurement of luminance. In order to have measured attenuation of horizontal gain, the gain in the include angle of 0-55 degrees was measured in the side-by-side installation direction of the cylindrical lens of a lenticular sheet, and it compared with peak gain. In order to have measured attenuation of vertical gain, the gain in the include angle of 0-35 degrees of the side-by-side installation direction of the cylindrical lens of a lenticular sheet and a perpendicular direction was measured, and it compared with peak gain. Under the present circumstances, the include angle from which gain is set to one third of peak gain was considered as whenever [beta angle].

[0045] The brightness of the central point of incident light became high unusually, and viewing estimated the hot spot which is the phenomenon which is in sight in the shape of stripes at the time of peak gain measurement. If in charge of evaluation of surface glossiness, it measured with a plan 60 degrees using gross checker TMS-723 (product made from TASUKOJAPAN).

[0046]

[Table 1]

		実施例 1	実施例 2	比較例 1	比較例 2	比較例 3
光透過性樹脂	屈折率	1.55	1.49	1.49	1.49	1.49
	平均粒径	2 μm	3 μm	4.5 μm	6 μm	3 μm
光拡散性微粒子A	屈折率	1.49	1.57	1.46	1.59	1.57
	平均粒径	2 μm	3 μm	4.5 μm	6 μm	3 μm
光拡散性微粒子B	屈折率	1.59	1.46	—	—	—
	平均粒径	6 μm	4.5 μm	—	—	—
光拡散層のみの場合						
光拡散層膜厚		15 μm	15 μm	15 μm	15 μm	15 μm
膜厚/粒子A径		7.0倍	5.0倍	3.3倍	2.5倍	5.0倍
膜厚/粒子B径		2.5倍	3.3倍	—	—	—
表面光沢度		15	11	14	10	30
レンチキュラーシートとのラミネート品						
ホットスポット		無=○	無=○	無=○	無=○	有=×
ピークゲイン		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
水平 β 角度		51°	51°	40°	40°	52°
垂直 β 角度		33°	33°	25°	23°	34°

[0047] It was checked that the optical diffusion layer concerning this invention (example) is good as an optical diffusion layer for transparency mold liquid crystal projection screens so that more clearly than the above-mentioned table 1. Examples 1-2 do not have a hot spot, either, and attenuation of gain cannot see them to a large include angle, either. Although the examples 1-2 of a comparison do not have a hot spot, attenuation of gain is seen at a narrow include angle, and a hot spot is seen although the example 3 of a comparison does not have attenuation of gain to a large include angle. Moreover, due to the surface glossiness in these optical diffusion layers 8, and a hot spot, since examples 1-2 and the examples 1-2 of a comparison are 20 or less surface glossiness, a hot spot cannot be seen, but the example 3 of a comparison is 20 or more, and a hot spot can see it. As mentioned above, this invention which compounded the surface diffusion conjectured to be effective as a cure against a hot spot and the internal diffusion conjectured to be effective when not attenuating gain to a large include angle is understood that both optical properties are good.

[0048]

[Effect of the Invention] By adopting the optical diffusion layer which comes to apply the optical diffusion ink in which it comes to distribute the optical diffusibility particle which has two kinds of particle size which fulfills the conditions of this invention in light transmission nature resin When two kinds of diffusion properties, surface diffusion and internal diffusion, can be given and it applies said optical diffusion layer to a screen, it carries out without adding an optical diffusibility particle so much. The optical diffusion layer for transparency mold projection screens which becomes possible [giving sufficient optical diffusion property], and does not have a hot spot was offered. The optical diffusion layer of this invention has a good optical property, when applying to the lenticular sheet for projection screens for the transparency mold liquid crystal televisions using the high definition liquid crystal projector of image image quality.

[0049]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-268428

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 3 B 21/62

C 0 3 B 21/62

G 0 2 B 5/02

C 0 2 B 5/02

B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-77856

(22) 出願日

平成9年(1997)3月28日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 西川 祐一

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

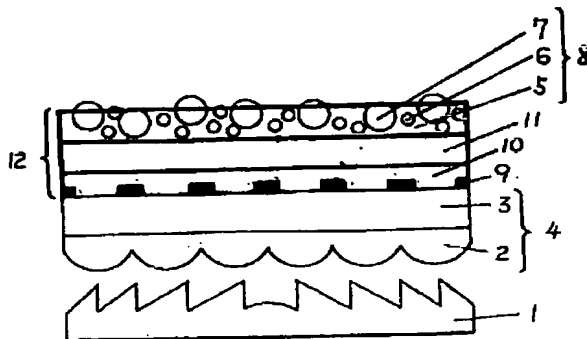
刷株式会社内

(54) 【発明の名称】 プロジェクションスクリーン用光拡散層

(57) 【要約】

【課題】透過型液晶プロジェクションスクリーン用片面レンチキュラーシートの、映像光の出射側となる平坦面に配置した場合に好適な(特に、ホットスポットのない)光拡散層を提供する。

【解決手段】粒径の異なる2種類の光拡散性微粒子が光透過性樹脂に分散されてなる光拡散性インキを塗布形成して光拡散層とする。前記光拡散層により、内部拡散と表面拡散が同時に実現される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】フレネルレンズとレンチキュラーシートの組み合わせから構成されるプロジェクションスクリーンに用いられる光拡散層において、

光拡散性微粒子が光透過性樹脂に分散されてなる光拡散

$$0.5\mu\text{m} \leq dA\mu\text{m} \leq 7.5\mu\text{m}$$

$$2.0\mu\text{m} \leq dB\mu\text{m} \leq 12.0\mu\text{m}$$

を満足する平均粒径 $dA\mu\text{m}$ の光拡散性微粒子 (A)

と、平均粒径 $dB\mu\text{m}$ の光拡散性微粒子 (B) とからなり、光拡散性微粒子 (A) (B) が光透過性樹脂に分散

$$4 \times dA\mu\text{m} \leq T \leq 3.5 \times dB\mu\text{m}$$

を満足することを特徴とするプロジェクションスクリーン用光拡散層。

【請求項2】光拡散性微粒子が分散配合されるバインダーとなる光透過性樹脂が、アクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂の単体あるいは混合体であることを特徴とする請求項1記載のプロジェクションスクリーン用光拡散層。

【請求項3】光拡散性微粒子 (A) (B) が、シリカ、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、アクリル樹脂、有機シリコン樹脂、ポリスチレン、尿素樹脂、ホルムアルデヒド縮合物のうちから選択される2種類の組み合わせからなることを特徴とする請求項1または2に記載のプロジェクションスクリーン用光拡散層。

【請求項4】片面のみにシリンダリカルレンズ群が形成され、前記レンズの配列されるピッチが 0.25mm 以下であるレンチキュラーシートの反レンズ側の平坦面に、請求項1～3の何れかに記載の光拡散層の透明樹脂フィルム側を貼り合わせてなる構成の透過型液晶プロジェクションスクリーン用レンチキュラーシート。

【請求項5】片面のみにシリンダリカルレンズ群が形成され、前記レンズの配列されるピッチが 0.25mm 以下であるレンチキュラーシートの反レンズ側の平坦面に、請求項1～3の何れかに記載の光拡散インキを、直接塗布形成してなる構成の透過型液晶プロジェクションスクリーン用レンチキュラーシート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フレネルレンズとレンチキュラーシートの組み合わせから構成されるプロジェクションスクリーンに用いられる光拡散層に関し、特に、透過型液晶プロジェクションテレビで、液晶プロジェクターからの投影光を結像（および、光拡散させて透過）させて機能する光拡散層の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】プロジェクションスクリーンの一般的な形態としては、フレネルレンズとレンチキュラーシートとの組み合わせからなり、プロジェクターからの投影光を結像（および、光拡散させて透過）させて機能する光

インキが、透明樹脂フィルムの表面に塗布形成され、光拡散性微粒子が光透過性樹脂の内部に分散されると共に、表面から突出して凹凸が形成されており、光拡散性微粒子が、

..... (1)

..... (2)

配合され、主として光拡散性微粒子 (B) が光透過性樹脂の表面から突出した構成であり、光拡散インキからなる光拡散層の厚さ T が、

..... (3)

拡散層が、スクリーンの何れかの場所に存在する。

【0003】レンチキュラーシートは、シリンダリカルレンズの並設方向（一般には、水平方向）である所定の角度範囲には投影光を広げられるが、それと垂直な方向には投影光をほとんど広げられない。水平方向へ光を広げる補助的な役割、及び垂直方向に光を広げる主役的な役割を果たすために光拡散層が必要である。また、光拡散層には、画面の明るさが均一になるように、プロジェクターからの入射光の中心点の輝度が局所的に高くなり、シリンダリカルレンズの並設方向に縞状に見える現象であるホットスポットをなくす役割もある。

【0004】光拡散機能を付与するために、光透過性樹脂に屈折率の異なる光拡散性微粒子を分散配合するのは公知であり、光拡散特性を得るために以下に例示される様々な手法がある。

(1) レンチキュラーシートの成形品の内部に光拡散性を有する微粒子を1種又は2種以上練り込み、色温度特性を改善することを目的とする特開平4-134440号公報、特開平4-134441号公報や、垂直方向に於ける視野特性の改善を目的とする特開平2-157735号公報が提案されている。

(2) レンチキュラーシートの成形品の出射面側に、微細な凹凸を形成（マット処理）し、光利用効率を改善したり、ギラツキ防止と視野特性の改善を目的とする特開平3-43724号公報、特開平5-61120号公報、特開平7-270918号公報が提案されている。

(3) レンチキュラーシートの成形品の前後、特に出射面側に光拡散性を有する微粒子を分散配合させた樹脂を塗布形成するか、前記樹脂をフィルム化したものをラミネートし、高輝度化、コントラスト改善を目的とする特開昭63-266442号公報、特開平1-1661328号公報、特開平4-322240号公報があり、光拡散シートを用いて、簡単に光拡散層を積層させることを目的とする特開平8-43608号公報が提案されている。

(4) フレネルレンズやレンチキュラーシート自体に光拡散機能を付与するのではなく、最も観察者側に位置する前面パネルの内部に光拡散性を有する微粒子を1種又は2種以上練り込むか、入射面側・出射面側の表面に光拡

散性を有する微粒子を分散配合させた樹脂を塗布形成し、外光吸収機能の改善、高解像度化、コントラスト改善、視野特性の改善などを目的とする特開平6-273852号公報、特開平7-248537号公報が提案されている。

【0005】(1)は、入射する投影光を、レンチキュラーシート内部の微粒子によって光拡散させる手法であるが、以下に挙げる問題を有している。

①前記微粒子を多用することにより入射光の迷光が発生し、解像度の低下を招くと共に、視覚される映像光(出射光)の光量低下によるコントラストを下げる要因ともなる。

②前記微粒子を分散配合させることにより、レンズシートの外観不良や、成型精度の低下、強度不足などの問題も生じることになる。

【0006】(2)は、入射する投影光を、レンチキュラーシート出射面側に微細な凹凸を形成(マット処理)することによって光拡散させる手法であるが、以下に挙げる問題を有している。

①微細な凹凸を成形品に形成するにあたり、成形用金型のレンズ成形面である内壁に微細な凹凸を形成するのは難しく、成形用金型の精度の問題、成形品のレンズシートの外観不良や、成型精度の低下などの問題が生じることになる。

【0007】(3)は、入射する投影光を、微粒子によって光拡散させる手法であり、成形されたレンズシートの出射面側に、光拡散層を塗布形成するか、フィルム化したものをラミネートし、光拡散させる手法であるが、以下に挙げる問題を有している。

①両面レンチキュラーシートへの塗布成形の場合は、出射面側の非レンズ面に形成されるブラックストライプ部を避けて行う為、マスキングなどしなければならず製造工程で手間がかかり、塗布精度の問題が生じることになる。

②フィルム化したものをラミネートする場合は、フィルム化への精度は出やすく、簡便ではあるが、両面レンチキュラーシートへのラミネートは、出射面側のレンズ面と非レンズ面に当たるブラックストライプ部の高低差(通常70~150 μ m)によって、均一で正確なラミネートはできず、いずれ剥離してしまうなどの問題も生じることになる。

【0008】(4)は、入射する投影光を、前面パネルにて微粒子によって光拡散させる手法であるが、以下に挙げる問題を有している。

①前記微粒子を内部分散配合させることにより、前面パネルの外観不良や、成型精度の低下、強度不足などの問題が生じることになる。

②前記微粒子を前面パネルに印刷する場合には、高解像度が得られる μ mオーダーでの拡散層厚みの制御が難し

$$0.5\mu\text{m} \leq dA\mu\text{m} \leq 7.5\mu\text{m}$$

いため、拡散層膜厚の精度が出ず、塗布安定性に欠けるなどの問題も生じることになる。

【0009】透過型プロジェクションテレビとして、プロジェクターが3管式のCRT方式の場合には、表裏のレンズでR・G・Bの3色のズレを補正する必要があるため、両面にシリンドリカルレンズ群が形成されたレンチキュラーシートが用いられるが、近年、透過型液晶プロジェクションテレビが普及しつつあり、その映像を観察するためのプロジェクションスクリーンが要求されている。

【0010】映像画質の高精細化に伴い、液晶プロジェクターの画素数も従来の数十万画素から100万画素以上に増加していることから、レンチキュラーシートに対してもシリンドリカルレンズのファインピッチ化が要求されている。ファインピッチ化によって、液晶プロジェクターの画素の周期性とシリンドリカルレンズの周期性に起因するモアレの現象が低減されることになる。

【0011】具体的には、0.7mm前後のピッチでシリンドリカルレンズが配列されているCRT方式でのレンチキュラーシートを、液晶方式では0.3mm以下にファインピッチ化を図ることが要求されている。それに伴って、透過型液晶プロジェクションスクリーン用に適した光拡散層も要求されている。

【0012】透過型液晶プロジェクションスクリーン向けの光拡散層にかかる出願として、本出願人による特願平8-325495号があるが、前記出願は、光拡散層の上に保護フィルムや着色フィルムをラミネートして、最終製品としてのスクリーンを完成するにあたって、光拡散機能の低下しない光拡散層を提供することを目的とした出願であって、ホットスポットの問題については一切考慮していない。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような技術的背景を考慮してなされたものであり、光拡散性微粒子を含まないほぼ透明な材料で形成された透過型液晶プロジェクションスクリーン用片面レンチキュラーシートの、映像光の出射側となる平坦面に配置した場合に好適な光拡散層を提供することを目的とする。特に、透過型液晶プロジェクションテレビにおけるホットスポットへの対策が十分講じられた光拡散層を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明では、粒径の異なる2種類の光拡散性微粒子を用いて光拡散性インキを作製する。すなわち、光拡散性微粒子が光透過性樹脂に分散されてなる光拡散インキが、透明樹脂フィルムの表面に塗布形成され、光拡散性微粒子が光透過性樹脂の内部に分散されると共に、表面から突出して凹凸が形成されており、光拡散性微粒子が、

………(1)

$$2.0\mu\text{m} \leq d_B \mu\text{m} \leq 12.0\mu\text{m}$$

を満足する平均粒径 $d_A \mu\text{m}$ の光拡散性微粒子 (A) と、平均粒径 $d_B \mu\text{m}$ の光拡散性微粒子 (B) とからなり、光拡散性微粒子 (A) (B) が光透過性樹脂に分散

$$4 \times d_A \mu\text{m} \leq T \leq 3.5 \times d_B \mu\text{m}$$

を満足するプロジェクションスクリーン用光拡散層である。

【0015】光拡散性微粒子が分散配合されるバインダーとなる光透過性樹脂としては、アクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂の単体あるいは混合体が好適である。

【0016】光拡散性微粒子 (A) (B) としては、シリカ、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、アクリル樹脂、有機シリコン樹脂、ポリスチレン、尿素樹脂、ホルムアルデヒド縮合物のうちから選択される2種類の組み合わせが好適である。

【0017】透過型液晶プロジェクションスクリーン用レンチキュラーシートへ適用するにあたっては、片面のみにシリンドリカルレンズ群が形成され、前記レンズの配列されるピッチが0.25mm以下であるレンチキュラーシートの反レンズ側の平坦面に、上記の光拡散層の透明樹脂フィルム側を貼り合わせるか、上記の光拡散インキを直接塗布形成する。

【0018】本発明での光拡散性微粒子が具備すべき要件には、平均粒径が挙げられるが、その前に、本発明の目的を達成するには、光透過性樹脂と光拡散性微粒子との屈折率差があることが当然必要である。一般的に、両者の屈折率差が0.02以上が良好である。屈折率差が0.02未満の場合は、光の拡散効果が小さいため、多量の添加が必要となり、経済的理由あるいは機械的物性面からみて好ましくない。以上から、一般的に屈折率差が0.02以上であることが良好であるとされている。また、2種類の平均粒径を有する光拡散性微粒子同士の屈折率差は、あってもなくても特に限定されるものではなく、ゲインの角度微調整や色温度特性の微調整をするなど、要求性能を考慮して組み合わせればよい。

【0019】光拡散性微粒子の平均粒径は、光拡散層の膜厚と表面光沢度にも関係する。光拡散層の膜厚は、高解像度を得るにはできるだけ薄くすべきであり、光拡散性微粒子を分散した光拡散インキを一般的な塗布方式により、5~35 μm 程度に形成することが好ましい。

【0020】また、高解像度を得るため、この程度の拡散層膜厚では、光拡散層の層内に光拡散性微粒子が埋もれてしまうと、ゲイン(明るさ)は広い角度に渡って減衰しないが、ホットスポットが発生しやすい。また、光拡散層の層内より光拡散性微粒子が突出してしまうと、ホットスポットは発生しづらく、ゲインの減衰が大きく、狭い範囲でしか高いゲインが得られない。光拡散層の層内のみに光拡散性微粒子が分散された状態を「内部

..... (2)

配合され、主として光拡散性微粒子 (B) が光透過性樹脂の表面から突出した構成であり、光拡散インキからなる光拡散層の厚さTが、

..... (3)

拡散」、層内から光拡散性微粒子が突出して表面に凹凸が形成された状態を「表面拡散」と称することとする。

【0021】表面拡散の場合、光拡散性微粒子が光拡散層より突出する程度は、表面光沢度で表示することができる。表面光沢度 (G) は、20以下であると適当で、20を超える(平滑に近くなる)とホットスポットが発生しやすくなる。

【0022】このように、相対的に粒径の小さな光拡散性微粒子(内部拡散用)と大きな光拡散性微粒子(表面拡散用)を適度に組み合わせ、光拡散層の膜厚により、表面光沢度を制御することで、ゲインは大きい角度まで減衰せず、ホットスポットも発生しない光拡散層が得られることになる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明を説明する。図1は、本発明に係る透過型液晶プロジェクションスクリーンの一例を示す断面図である。同図下より、フレネルレンズ1(透明)、シリンドリカルレンズ部2(透明)と透明支持体3とからなるレンチキュラーシート4に、粒径の小さい光拡散性微粒子6、粒径の大きい光拡散性微粒子7を光透過性樹脂5中に分散配合してなる光拡散層8がフィルム基材11上に塗布され、光拡散層8と異なる面に施された粘着層10を含めた光拡散シート12が、ブラックストライプ9(シリンドリカルレンズ部の非集光部に相当する遮光パターン)上にラミネートされた場合の構成である。

【0024】図2は、フィルム基材11を用いず、光拡散層8を、ブラックストライプ9の形成されたレンチキュラーシート4上に直接塗布(または転写により)形成した場合の構成についての断面図である。

【0025】図1でも図2でも、光拡散層8の機能には大きく影響しないため、光拡散層の形成手段は、プロジェクションスクリーンの製造工程や要求特性に応じて任意に使い分ければ良い。

【0026】光拡散層8を構成する光透過性樹脂5としては、アクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、セルロース系樹脂、ポリアミド系樹脂、フッ素系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリスチレン系樹脂などが挙げられる。

【0027】これらのうち、レンチキュラーシート4の支持体3やフィルム基材11として使用されるポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリカーボネイト(PC)などに対して接着性および塗布適性に優れると共に、光拡散性微粒子の分散適性(濡れ性)や屈折率差の

制御適性なども優れたものとして、アクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂の単体あるいは混合体が良好である。

【0028】また、光透過性樹脂5のT_g（ガラス転移点）としては、50℃以上が望ましく、T_gが50℃未満であると、光拡散層8と他の部材が接触した場合、保存性に問題が生じたりするため好ましくない。

【0029】光拡散層8を構成する光拡散性微粒子6, 7としては、シリカ、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、アクリル樹脂、有機シリコン樹脂、ポリスチレン、尿素樹脂、ホルムアルデヒド縮合物を例示することができるが、特に限定されるわけではない。

【0030】そして、このうちから選ばれた2種類を組み合わせ、相対的に粒径の小さな光拡散性微粒子と大きな光拡散性微粒子を適度に組み合わせればよい。光透過性樹脂5と光拡散性微粒子との屈折率差は、一般的に0.02以上であると良好である。

【0031】光拡散層8を形成する方法としては、光透過性樹脂5と2種類の光拡散性微粒子6, 7を適当な有機溶剤（または、水）に溶解または分散させたものを一般的な塗布方式で塗布・乾燥して得ることが可能である。光拡散性微粒子6, 7の添加量としては、光透過性樹脂5に対して各々1~20%重量部が望ましく、要求特性のピークゲイン（正面のゲイン）及びゲインの減衰に合わせて分散配合すれば良い。

光拡散インキ組成

ポリエステル樹脂（東洋紡績（株）製 バイロン200） 30重量部

光拡散微粒子（A）

シリコン樹脂微粒子（東芝シリコン（株）製 トスパール120）
7重量部

光拡散微粒子（B）

ポリスチレンビーズ（積水化成工業（株）製 SBX-6） 7重量部

メチルエチルケトン 28重量部

トルエン 28重量部

【0035】＜実施例2＞両面に易接着処理を施した厚さ25μmのポリエチレンテレフタレート（PET）のフィルム基材11の片面に、以下に示す組成の光拡散インキを塗布・乾燥させて光拡散層8を形成後、他面に粘着剤（東洋インキ製造（株）製BPS3233D）を塗布・乾燥させて粘着層10を形成した光拡散シートを作製した。光

光拡散インキ組成

アクリル樹脂（三菱レーヨン（株）製 ダイナールBR-60）

30重量部

光拡散微粒子（A）

ベンゾグアナミン・メラミン・ホルムアルデヒド縮合物

（（株）日本触媒製 M30） 4重量部

光拡散微粒子（B）

不定形シリカ（富士シリシア化学（株）製 サイリシアー446）

4重量部

【0032】光拡散層8は、フィルム基材11上に塗布しても、レンチキュラーシート4の支持体3上に直接塗布して形成しても良い。前者の場合には、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリカーボネイト（PC）などのフィルム基材11の片面に光拡散層8を塗布・乾燥して、他面に粘着層10を施してなる光拡散シートを、図1に示すようにレンチキュラーシート4にラミネートする。光拡散層8の塗布膜厚は、表面光沢度（G）が20以下になるような膜厚にすることが必要である。当然、ラミネート前の光拡散シート12の粘着層10面には、離型処理を施された剥離フィルムまたは剥離紙が存在する。

【0033】

【実施例】

＜実施例1＞両面に易接着処理を施した厚さ25μmのポリエチレンテレフタレート（PET）のフィルム基材11の片面に、以下に示す組成の光拡散インキを塗布・乾燥させて光拡散層8を形成後、他面に粘着剤（東洋インキ製造（株）製BPS3233D）を塗布・乾燥させて粘着層10を形成した光拡散シートを作製した。光拡散シートの粘着層10側を、レンチキュラーシート4の平坦面にラミネートし、レンチキュラーシートを光学的に評価した。光拡散シートの光拡散層8の膜厚は乾燥後の膜厚で15μm、粘着層11の乾燥後の膜厚は20μmである。

【0034】

拡散シートの粘着層10側を、レンチキュラーシート4の平坦面にラミネートし、レンチキュラーシートを光学的に評価した。光拡散シートの光拡散層8の膜厚は乾燥後の膜厚で15μm、粘着層11の乾燥後の膜厚は20μmである。

【0036】

メチルエチルケトン
トルエン

【0037】＜比較例1＞両面に易接着処理を施した厚さ25 μ mのポリエチレンテレフタレートのフィルム基材11の片面に、以下に示す組成の光拡散インキを塗布・乾燥させて光拡散層8を形成後、他面に粘着剤（東洋インキ製造（株）製BPS3233D）を塗布・乾燥させて粘着層10を形成した光拡散シートを作製した。光拡散シートの粘着層10側を、レンチキュラーシート4

光拡散インキ組成

アクリル樹脂（三菱レーヨン（株）製 ダイナールBR-60）

不定形シリカ（富士シリシア化学（株）製 サイリシア-446）

メチルエチルケトン
トルエン

【0039】＜比較例2＞両面に易接着処理を施した厚さ25 μ mのポリエチレンテレフタレートのフィルム基材11の片面に、以下に示す組成の光拡散インキを塗布・乾燥させて光拡散層8を形成後、他面に粘着剤（東洋インキ製造（株）製BPS3233D）を塗布・乾燥させて粘着層10を形成した光拡散シートを作製した。光拡散シートの粘着層10側を、レンチキュラーシート4

光拡散インキ組成

アクリル樹脂（三菱レーヨン（株）製 ダイナールBR-60）

ポリスチレンビーズ（積水化成工業（株）製 SBX-6）

メチルエチルケトン
トルエン

【0041】＜比較例3＞両面に易接着処理を施した厚さ25 μ mのポリエチレンテレフタレートのフィルム基材11の片面に、以下に示す組成の光拡散インキを塗布・乾燥させて光拡散層8を形成後、他面に粘着剤（東洋インキ製造（株）製BPS3233D）を塗布・乾燥させて粘着層10を形成した光拡散シートを作製した。光拡散シートの粘着層10側を、レンチキュラーシート4

光拡散インキ組成

アクリル樹脂（三菱レーヨン（株）製 ダイナールBR-60）

ベンゾグアナミン・メラミン・ホルムアルデヒド縮合物

（（株）日本触媒製 M30）

メチルエチルケトン
トルエン

【0043】上記の＜実施例＞及び＜比較例＞に係る光拡散シートと、それをラミネートしたレンチキュラーシートについての評価結果を下記表1に示す。なお、レンチキュラーシート4は、本出願人による特願平8-277484号に係る透過型液晶プロジェクションテレビ向けのスクリーン用として好適な構成のレンチキュラーシートを用いた。すなわち、透明支持体の片面に、放射線

31重量部

31重量部

の平坦面にラミネートし、レンチキュラーシートを光学的に評価した。光拡散シートの光拡散層8の膜厚は乾燥後の膜厚で15 μ m、粘着層11の乾燥後の膜厚は20 μ mである。両面に易接着処理を施した厚さ25 μ mのポリエチレンテレフタレートのフィ

【0038】

30重量部

14重量部

28重量部

28重量部

の平坦面にラミネートし、レンチキュラーシートを光学的に評価した。光拡散シートの光拡散層8の膜厚は乾燥後の膜厚で15 μ m、粘着層11の乾燥後の膜厚は20 μ mである。両面に易接着処理を施した厚さ25 μ mのポリエチレンテレフタレートのフィ

【0040】

30重量部

16重量部

27重量部

27重量部

の平坦面にラミネートし、レンチキュラーシートを光学的に評価した。光拡散シートの光拡散層8の膜厚は乾燥後の膜厚で15 μ m、粘着層11の乾燥後の膜厚は20 μ mである。両面に易接着処理を施した厚さ25 μ mのポリエチレンテレフタレートのフィ

【0042】

30重量部

6重量部

32重量部

32重量部

硬化性樹脂の硬化物からなる凸シリンドリカルレンズが（ファインピッチで）形成されており、前記支持体の他面には、各シリンドリカルレンズの非集光部に相当する位置にストライプ状の遮光パターンが形成され、前記パターン上に光拡散層が形成された構成のレンチキュラーシートである。

【0044】ピークゲイン（正面のゲイン）の測定にあ

たつては、光拡散シート12とレンチキュラーシート4とのラミネート品を50インチ透過型液晶プロジェクションテレビの前面に取り付け、白色の信号を写し出し、距離1mの位置から、法線方向の輝度を測定し、ゲイン既知のサンプルより計算した。輝度測定は、色彩輝度計BM-7（（株）トプコン製）を用いた。水平方向のゲインの減衰を測定するには、レンチキュラーシートのシリンドリカルレンズの並設方向に0～55°の角度におけるゲインを測定し、ピークゲインと比較した。垂直方向のゲインの減衰を測定するには、レンチキュラーシートのシリンドリカルレンズの並設方向と垂直方向の0～

35°の角度におけるゲインを測定し、ピークゲインと比較した。この際、ゲインがピークゲインの1/3となる角度を β 角度とした。

【0045】入射光の中心点の輝度が異常に高くなり縞状に見える現象であるホットスポットは、ピークゲイン測定時、目視にて評価した。表面光沢度の評価にあたっては、グロスチェッカTMS-723（タスコジャパン（株）製）を用い、60度計にて測定した。

【0046】

【表1】

		実施例1	実施例2	比較例1	比較例2	比較例3
光透過性樹脂	屈折率	1.55	1.49	1.49	1.49	1.49
	平均粒径	2 μ m	3 μ m	4.5 μ m	6 μ m	3 μ m
光拡散性微粒子A	屈折率	1.49	1.57	1.46	1.59	1.57
	平均粒径	2 μ m	3 μ m	4.5 μ m	6 μ m	3 μ m
光拡散性微粒子B	屈折率	1.59	1.46	—	—	—
	平均粒径	6 μ m	4.5 μ m	—	—	—
光拡散層のみの場合						
光拡散層膜厚		15 μ m	15 μ m	15 μ m	15 μ m	15 μ m
膜厚/粒子A径		7.0倍	5.0倍	3.3倍	2.5倍	5.0倍
膜厚/粒子B径		2.5倍	3.3倍	—	—	—
表面光沢度		15	11	14	10	30
レンチキュラーシートとのラミネート品						
ホットスポット		無=○	無=○	無=○	無=○	有=×
ピークゲイン		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
水平 β 角度		51°	51°	40°	40°	52°
垂直 β 角度		33°	33°	25°	23°	34°

【0047】上記表1より明かなように、本発明（実施例）に係る光拡散層は、透過型液晶プロジェクションスクリーン用光拡散層として良好であることが確認された。実施例1～2は、ホットスポットもなく、ゲインの減衰も広い角度まで見受けられない。比較例1～2はホットスポットは無いが、ゲインの減衰が狭い角度で見られ、比較例3は、ゲインの減衰が広い角度までないが、ホットスポットがみられる。また、これらの光拡散層8

における表面光沢度とホットスポットの関係では、実施例1～2と比較例1～2は表面光沢度20以下であるので、ホットスポットは見受けられず、比較例3は20以上であり、ホットスポットが見受けられる。以上のように、ホットスポット対策として有効と推測される表面拡散と、ゲインを広い角度まで減衰させない上で有効であると推測される内部拡散、とを複合させた本発明は、双方の光学特性が良好であることが判る。

【0048】

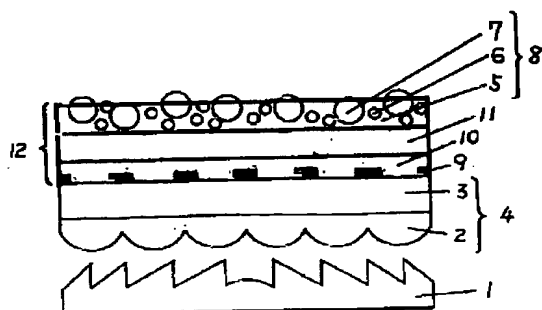
【発明の効果】光透過性樹脂に、本発明の条件を満たす2種類の粒径を持つ光拡散性微粒子が分散されてなる光拡散インキを塗布してなる光拡散層を採用することによって、表面拡散と内部拡散の2種類の拡散特性を持たせることができ、前記光拡散層をスクリーンに適用する場合、光拡散性微粒子を多量に添加することなくして、十分な光拡散特性を持たせることが可能となり、ホットスポットのない透過型プロジェクションスクリーン用光拡散層が提供された。本発明の光拡散層は、映像画質の高精細な液晶プロジェクターを用いた透過型液晶テレビ向けのプロジェクションスクリーン用レンチキュラーシートに適用する上で、光学特性が良好である。

【0049】

【図面の簡単な説明】

【図1】透過型液晶プロジェクションスクリーンの一例

【図1】



を示す断面図。

【図2】透過型液晶プロジェクションスクリーンの他例を示す断面図。

【符号の説明】

- 1…フレネルレンズ
- 2…シリンドリカルレンズ部
- 3…透明支持体（シート）
- 4…レンチキュラーシート
- 5…光透過性樹脂
- 6…小さな光拡散性微粒子
- 7…大きな光拡散性微粒子
- 8…光拡散層
- 9…ブラックストライプ
- 10…粘着層
- 11…フィルム基材
- 12…光拡散シート

【図2】

